小白菜品種抽苔性評估[1]

蕭吉雄、王三太、曾明懋[2]

摘　要

以台灣現行栽培的 19 種小白菜品種進行抽苔性評估，分別於 86 年與 87 年用 10 天大之幼苗以生長箱 10℃分別處理 37 天與 12 天，86 年於處理後 7 天，87 年於處理後 25 天、45 天，評估抽苔期早晚，其中以丸葉山東白菜、東京小白菜、強力山東白菜、Bekamaru 等四品種至試驗結束仍未抽苔，屬最晚抽苔者，珍珠白菜抽苔期也較晚；台農一號、土白菜與夏勝黃金白菜則最早抽苔；從中再由喜樹白菜、三鳳小白菜、鑽石白菜、台南白菜、珍珠白菜選拔更晚抽苔之品系，可供進一步選育或栽培之參考。

中文關鍵字：抽苔、小白菜、品種

前　言

小白菜(*Brassica campestris* L. spp. *chinensis*)為最重要不結球葉菜類，根據台灣農業年報 1998 年版統計[9]，小白菜全省全年栽培面積約四千多公頃，冬季裏作約有一千多公頃，全年總產量約 7 萬噸。小白菜主要種子來源有進口與自行採種兩種類型，自行採種有鳳山小白菜、台農一號小白菜、黃金小白菜等，日本進口主要有齒葉山東白菜、丸葉山東白菜等固定品種[4]，以及 Bekamaru、珍珠白菜、鑽石白菜和強力山東白菜等一代雜交種，自行留種者主要在台灣秋冬季採種，以供應夏天栽培，日本進口的品種則大部分提供冬季栽培，因較不會受低溫影響而抽苔，而台灣少數自行留種的晚生品種，如晚生黃金小白菜、春安小白菜、晚生土白菜等，是否能在冬季安全生產而不抽苔，則有待評估。基本上日本進口小白菜，顏色偏綠，較不符合消費者要求，而台灣自行選留之品種雖顏色較淡，但冬季易因低溫而易小株抽苔，影響產量，所以評估台灣主要栽培之小白菜品種對低溫敏感性，是有其必要性與重要性。

1.本試驗經費承行政院農業委員會補助計畫，計畫編號：86 科技-1.4-糧-21(6) 、87 科技-1.1-糧-27(10)，謹此誌謝

2.台灣省農業試驗所園藝系研究員兼系主任、助理研究員、約僱助理

材 料 與 方 法

A.供試品系(種)：86 年與 87 年試驗皆採用台農一號等 19 個品種，其中土白菜等 15 種為固定品種(op)，鑽石白菜等 4 種為一代雜交種，品種名稱、來源如表 1。

B.試驗方法：(1)86 年 1 月 27 日將供試品種播種於 50 格穴盤，置於溫室管理栽培，播種後 10 天，小苗移至 10℃的生長箱處理 37 天，移出後一週調查抽苔情形。

(2)87 年 1 月 13 日將供試品種播種在 50 格穴盤，置於溫室管理，低溫處理組將播種後 10 天之小苗移至 10℃生長箱處理 12 天，再移至溫室外；對照的不經低溫處理組與低溫處理組同時播種，播種後則在溫室管理至低溫處理組處理完畢後，再同時移至溫室外，處理結束後 25 天、45 天調查抽苔情形。

C.試驗設計：(1)86 年 1 月播種，採 RCBD 四重複，每一品種每一重複 10 株。

(2)87 年 1 月播種，生長箱處理採 RCBD 四重複，每重複 10 株；對照組(不經低溫處理)處理 40 株，順序排列。

結　果

1.86 年 1 月試驗：以 10℃處理後移到室外一週，調查結果如表 1，其中以日本進口的丸葉山東白菜、東京小白菜、強力山東白菜、Bekamaru 等四個品種抽苔最晚，至調查時皆未有抽苔現象；珍珠白菜、鑽石白菜等一代雜交種及農友公司固定種三鳳小白菜其次，只有少數抽苔，珍珠白菜抽苔較鑽石白菜為少，但未達統計顯著性；再其次為台南白菜、黃金晚生小白菜、春安小白菜，其抽苔比率皆超過 50%；最易抽苔者有土白菜、台農一號、夏勝黃金白菜、晚生白菜(購自屏東市場) 、三鳳二號、晚生白菜(購自順發種子行) 、喜樹白菜、交合小白菜、晚生土白菜等 9 個品種。

2.87 年 1 月試驗：19 個品種以 10℃及溫室處理的對照組於處理後分別再 25 天、45 天開始調查抽苔情形，結果如表 2 所示，試驗期間氣溫如圖 1 所示，最低溫為 2 月 4 日與 2 月 5 日的日最低溫為 9.4℃，平均氣溫最低為 2 月 5 日的 10.6℃，其中丸葉山東白菜、東京小白菜、強力山東白菜、Bekamaru 等四個品種，處理後 25 天與 45 天的兩次調查結果與 86 年 1 月相同，無論生長箱處理或對照皆未抽苔；其次為一代雜交種的珍珠白菜，處理後 25 天調查，在對照組部分，只有 5%抽苔，低溫處理部有 25%抽苔；其次，為晚生白菜(順發種子行) 、台南白菜、三鳳二

號小白菜、三鳳小白菜、喜樹白菜等五種固定品種及一代雜交種鑽石白菜，除三鳳二號與晚生白菜(順發種子行)在對照組部分，抽苔率大於 80%，其餘大部分僅有 20~30%抽苔率；最易抽苔之 7 種固定品種為台農一號、晚生土白菜、土白菜、夏勝黃金白菜、晚生白菜(屏東市場) 、春安小白菜及黃金晚生小白菜，其中台農一號與土白菜在對照組部分有 100%抽苔。在處理後 45 天調查抽苔率，生長箱處理部分 Bekamaru、強力山東白菜、東京小白菜、丸葉山東白菜仍未抽苔，珍珠白菜則有 92.5%之抽苔率，其餘品種抽苔率較高但差異不顯著，其中三鳳小白菜與三鳳二號小白菜抽苔率為 97.5%，雖有未抽苔株，但與其他 100%抽苔品種未達差異顯著。對照組則珍珠白菜、鑽石白菜、三鳳小白菜、三鳳二號小白菜雖有未抽苔株，但皆已超過 90%抽苔率。

討　　論

小白菜(*Brassica campestris* L. spp. *chinensis*)為種子春化型作物[10]，種子在潮溼狀況下，即可感受到低溫而抽苔開花，所以栽培期間任何階段遇到寒流皆可能抽苔開花，尤其是小株抽苔，完全無法出售，影響農民收益甚巨，台灣自行採種的小白菜，為適應自然低溫不足及達到經濟採種量，所留品種容易對低溫敏感而早抽苔，沈氏[1、4]認為台灣秋冬季低溫不足，限制晚抽苔品種之開花採種，而對於可抽苔品種，由於每年冬季低溫不穩定，於溫暖冬季只有早抽苔株可開花，經多年留種後會導致品種退化，容易變成早期抽苔現象，甚至夏天播種也偶會發生抽苔現象，失去商品價值。所以在台灣地區自行採種之品種，多僅能供應台灣夏天播種，如本次試驗的土白菜、台農一號及夏勝黃金白菜等品種，經兩年試驗，不論處理或對照組皆非常早抽苔，如台農一號推薦栽培期為 4 月中旬至 10 月中旬[2]，如延至 12 月栽培則有少數抽苔現象[3]，所以土白菜、台農一號及夏勝黃金白菜等品種不適合冬季生產；春安小白菜是由容易早期抽苔的鳳山白菜選拔而來[8]，所以亦表現較早抽苔，但抽苔性略晚於土白菜、台農一號及夏勝黃金白菜；據陳氏[7]表示喜樹白菜較耐寒，適夏、秋栽培，在 87 年試驗，喜樹白菜在對照組有 20%抽苔率，但因調查日期離播種日已有 47 天，而實際上小白菜栽培很少超過 30 天，所以應可在秋、春季安全生產，冬季則如遇極端低溫，可能有小比例抽苔，大部分可安全生產，同樣地在三鳳小白菜、鑽石白菜、台南白菜也有相同情形；三鳳小白菜在兩年試驗皆表現較低抽苔率，可能與其由日本品種中選拔而來[8]有關；珍珠白菜為日本進口之一代雜交種，為冬季主要栽培品種之一，在 87 年對照組僅有 5%抽苔，而其調查時間離播種日已有 47 天，而小白菜實際栽培很少超過 30 天，所以珍珠白菜在台灣冬季可以安全生產，而低溫處理有 25%抽苔，處理後 45 天調查可達 92.5%抽苔，所以可能

以在台灣分離晚抽苔特性之品系；丸葉山東白菜、東京小白菜、強力山東白菜、Bekamaru 在二年試驗皆未抽苔，最適冬季栽培，其問題為葉色略綠，與台灣之消費習慣略有不同；供試材料中，亦有註明係晚生品種，但未如預期晚抽苔，如晚生土白菜、晚生白菜(屏東市場) 、黃金晚生小白菜、晚生白菜(順發種子行)等品種，為早抽苔類型，農民如種植這些品種，易因苗期遇低溫而有小株抽苔現象。

低溫處理與對照處理的抽苔性早晚結果大致符合， 大部分低溫處理較對照區有較高抽苔率，所以可以利用低溫處理將早抽苔株及早拔除，選拔較晚抽苔植株留種，可以避免因氣溫不穩定，導致品種特性退化；考慮後續留種的難易，喜樹白菜、三鳳小白菜、鑽石白菜、台南白菜、珍珠白菜為較佳選拔素材，丸葉山東白菜、東京小白菜、強力山東白菜、Bekamaru 則因極晚抽苔，較難在台灣留種或經濟採種。

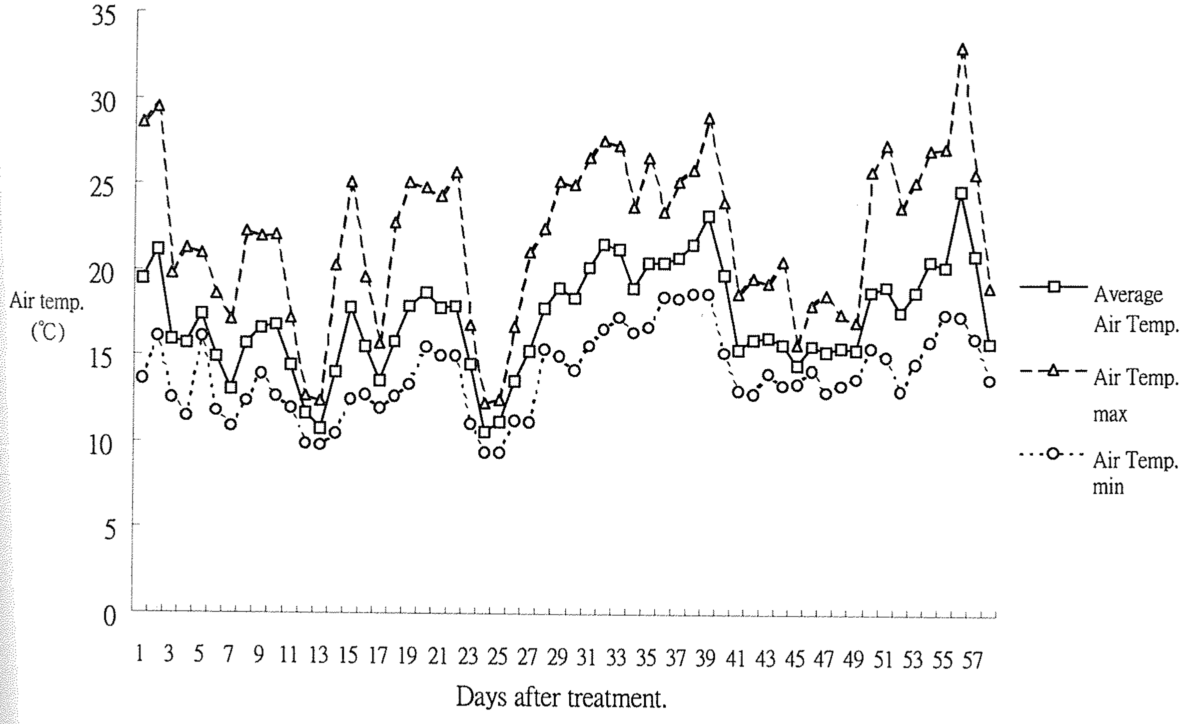

圖 1、試驗期間的日均溫，每日最高溫與最低溫(1998)

Fig 1. Average , maximum and minimum daily air temperature of experiment.
Duration of experiment：from 13 , Jan . to 11 , March in 1998

表 1、低溫(10℃)處理對 19 個小白菜品種抽苔率的影響

Table 1. Effects of low temperature (10℃) on 19 non-heading chinese cabbage .

Cultivars	Source	Type	Bolting percentage(%)	
土白菜	高雄彌陀鄉	OP[1]	100	a[2]
台農一號	鳳山試驗分所	OP	92.5	ab
夏勝黃金白菜	台灣種苗公司	OP	92.5	ab
晚生白菜	屏東市場	OP	90	ab
三鳳二號小白菜	農友種苗公司	OP	90	ab
晚生白菜	順發種子行	OP	87.5	ab
喜樹白菜	西螺	OP	80	abc
交合小白菜	豐田種苗行	OP	77.5	bcd
晚生土白菜	西螺	OP	75	bcd
春安小白菜	豐田種苗行	OP	67.5	cde
黃金晚生小白菜	屏東市場	OP	60	de
台南白菜	西螺	OP	52.5	ef
三鳳小白菜	農友種苗公司	OP	37.5	fg
鑽石白菜	Tokita	F_1	37.5	gh
珍珠白菜	Tokita	F_1	27.5	hi
丸葉山東白菜	Tokita	OP	0	i
東京小白菜	Tokita	OP	0	i
強力山東白菜	Nakahara	F_1	0	i
Bekamaru	Tokita	F_1	0	i

1.OP = open pollinated

2.Means within a column followed by the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test at P = 0.05

3.Duration of treatment：37 days

4.Stage of seedlings：10 days after seeding

表 2、低溫(10℃)與對照處理對 19 個小白菜品種抽苔率的影響

Table 2. Effect of low temperature (10℃) and check treatment on 19 non-heading chinese cabbage.

Cultivars	Source	Type	Bolting percentage (%) (25 days after treatment)		Bolting percentage (%) (45 days after treatment)	
			10℃	CK[3]	10℃	CK[3]
台農一號	鳳山試驗分所	OP[1]	100[a2]	100.0	100[a]	100
晚生土白菜	西螺	OP	100[a]	75.0	100[a]	100
土白菜	高雄彌陀鄉	OP	95[ab]	100.0	100[a]	100
夏勝黃金白菜	台灣種苗公司	OP	95[ab]	90.0	100[a]	100
晚生白菜	屏東市場	OP	92.5[ab]	90.0	100[a]	100
春安小白菜	豐田種苗行	OP	90.0[abc]	50.0	100[a]	100
交合小白菜	豐田種苗行	OP	80.0[abcd]	70.0	100[a]	100
黃金晚生小白菜	屏東市場	OP	75.0[bcde]	80.0	100[a]	100
喜樹白菜	西螺	OP	67.5[cdef]	20.0	100[a]	100
三鳳小白菜	農友種苗公司	OP	65.0[def]	35.0	97.5[a]	97.5
三鳳二號小白菜	農友種苗公司	OP	65.0[def]	80.0	97.5[a]	97.5
鑽石白菜	Tokita	F_1	52.5[ef]	23.5	100[a]	92.5
台南白菜	西螺	OP	50.0[f]	20.0	100[a]	100
晚生白菜	順發種子行	OP	45.0[fg]	85.0	100[a]	100
珍珠白菜	Tokita	F_1	25.0[gh]	5.0	92.5[b]	90
丸葉山東白菜	Tokita	OP	0.0[i]	0	0[c]	0
東京小白菜	Tokita	OP	0.0[i]	0	0[c]	0
強力山東白菜	Nakahara	F_1	0.0[i]	0	0[c]	0
Bekamaru		F_1	0.0[i]	0	0[c]	0

1.OP = open pollinated

2.Means within a column followed by the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test at P = 0.05

3.CK = cultivated in greenhouse.

4.Duration of treatment：12 days

5.Stage of seedlings：10 days after seeding

參考文獻

1.沈再發 1986 十字花科蔬菜生產問題及研究方向 蔬菜研究及生產改進研討會 p.86-97 台中區農業改良場編印。
2.沈再發 1988 台農一號小白菜之育成 蔬菜品種改良研討會專刊 p.47-51 台東區農業改良場編印。
3.沈再發、劉政道、陳甘澍、李碩朋 1995 夏季區域性葉菜類栽培與品種選拔 蔬菜作物研究彙報第八輯 p.386-398 花蓮區農業改良場編印。
4.沈再發 1998 十字花科蔬菜採種技術 十字花科蔬菜研討會專刊 桃園區農業改良場特刊第 9 號 p.75-88。
5.李伯年 1982 蔬菜育種與採種 p.97-106 茂昌圖書有限公司。
6.陳甘澍、劉政道 1992 小白菜栽培管理 興農雜誌 282：84-91。
7.陳甘澍 1992 高屏地區小白菜栽培品種簡介 技術服務 1(3)：18-20。
8.台灣省農業試驗所編 1994 台灣地區現有作物栽培品種名錄-十字花科篇 台灣省農業試驗所特刊 43 號 p.103-148。
9.台灣省農林廳編 1998 民國八十七年版台灣農業年報 p.82-83。
10.Friend , D. J. C. 1985. Brassica. In：CRC Handbook of Flowering. Halevy , A.H. , ed p.48-77.　CRC Press Inc , Florida。

Studies on The Bolting Capability in Non-Heading Chinese Cabbage (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis*)[1]

Chi-Hsiung Hsiao , San-Tai Wang , and Min-Mao Tseng[2]

Abstract

19 cultivars of non-heading chinese cabbage were evaluated for bolting capability. 10 days old seedlings of those materials were treated under 10℃ for 37 days and investigated for bolting ability in 7 days after treatment in 1997. In 1998, same cultivars were treated with 10℃ for 12 days with the same old seedlings and evaluated in 25 and 45 days after treatment. Maruba Santoh , Tokyo Bekana , Strong Maruba Santoh and Bekamaru were the last bolting cultivars among 19 materials used. These were never bolting until the end of the experiments. Shantung Four Seasons was the last bolting cultivar but one while Tainung No.1 , Pai-tsai Local and Summer Winner Speedy were the earliest bolting cultivars in these experiments. From the results, it indicated it is possible from Si-su Pai-tsai , San-Feng , Diamond , Tai-Lan Pai-tsai and Shantung Sour Seasons to select latter bolting lines which could be grown in winter in Taiwan.

Key words：Bolting , Non-Heading Chinese Cabbage , Cultivar.

1.This study was supported by the Council of Agriculture.
2.Respectively, Senior Plant Breeder and Head, Assistant Researcher, Project Employee of Department of Horticulture, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.